

⑤

Int. Cl. 2:

H 01 Q 19-18

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 23 59 870 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 23 59 870

⑫

Aktenzeichen: P 23 59 870.1

⑬

Anmeldetag: 30. 11. 73

⑭

Offenlegungstag: 12. 6. 75

⑳

Unionspriorität:

① ② ③

⑤④

Bezeichnung: Richtstrahlantenne nach dem Cassegrain-Prinzip

⑦①

Anmelder: Rohde & Schwarz, 8000 München

⑦②

Erfinder: Schiller, Manfred, 8000 München; Huber, Franz R., Dipl.-Ing.,  
8019 Assling; Ernst, Bernhard, Dipl.-Ing., 8011 Anzing;  
Hager, Hans, Dipl.-Ing., 8000 München

DT 23 59 870 A1

PATENTANWALT  
DIPL-ING. W. GRAF

2359870  
8000 MÜNCHEN 90  
AUERFELDSTRASSE 24/2. AUFG.  
TELEFON 444888

843 - P

B E S C H R E I B U N G  
zu der Patentanmeldung

ROHDE & SCHWARZ  
8000 München 80  
Mühldorfstr. 15

betreffend

Richtstrahlantenne nach dem Cassegrain-Prinzip

Die Erfindung betrifft eine Richtstrahlantenne nach dem Cassegrain-Prinzip mit einem im Brennpunktbereich eines Hauptreflektors angeordneten Hilfsreflektor und einem im Scheitelpunktbereich des Hauptreflektors angeordneten Erreger.

Richtstrahlantennen dieser Art besitzen den grundsätzlichen Nachteil, dass durch die Abschattzone des Hilfsreflektors im Zentrum der Apertur ein "Strahlungsloch" entsteht. Dies bedeutet einerseits einen Gewinnverlust und andererseits eine Erhöhung der Weitab-Nebenzipfel, wodurch im Empfangsfall die Rauschtemperatur der Antenne unnötig erhöht bzw. im Sendefall die Energie in unerwünschte Richtungen gestrahlt wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Richtstrahlantenne nach dem Cassegrain-Prinzip zu schaffen, bei der dieser Nachteil vermieden ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch eine Richtstrahlantenne nach dem Hauptanspruch. Weitere vorteilhafte

509824/0391

Ausgestaltungen der erfindungsgemässen Antenne ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Bei der erfindungsgemässen Richtstrahlantenne wird die auf den Hilfsreflektor der Cassegrain-Antenne zurückzuführende Abschattzone durch die zusätzliche Richtstrahlantenne mit Strahlungsenergie aufgefüllt und eine erfindungsgemäss ergänzte Cassegrain-Antenne wirkt damit so als wäre die systembedingte Abschattzone überhaupt nicht vorhanden. Im Sendebetrieb einer erfindungsgemässen Richtstrahlantenne wird ein Teil der eingespeicherten Energie über die Verzögerungsleitung dem Speisesystem der zusätzlichen Richtstrahlantenne vor dem Hilfsreflektor zugeführt und durch diese gleichphasig mit der vom Hauptreflektor kommenden Energie abgestrahlt. Im Empfangsbetrieb nimmt die zusätzliche Richtstrahlantenne vor dem Hilfsreflektor den Teil der Empfangsenergie auf, der an sich bei einer üblichen Cassegrain-Antenne in der Abschattzone verloren gehen würde. Dieser Energieanteil wird im Empfangsfall entsprechend phasenverzögert und damit gleichphasig dem Energieanteil des Haupterregers zugesetzt. Das erfindungsgemässe Prinzip kann selbstverständlich in analoger Weise auch bei Richtstrahlantennen angewendet werden, die nach dem gregorianischen Erregerprinzip arbeiten.

Die Energiezufuhr zur zusätzlichen Richtstrahlantenne bzw. im Empfangsfall die Energieableitung davon geschieht im einfachsten Fall über eine Wellenleitung, beispielsweise ein Koaxialkabel oder einen Hohlleiter, die vom Anschlusspunkt der zusätzlichen Richtstrahlantenne beispielsweise über die mechanischen Stützen des Hilfsreflektors zur Rückseite des Hauptreflektors geführt und dort beispielsweise über eine entsprechende Weiche mit dem Anschluss des Haupterregers elektrisch verbunden ist. Die Verzögerungsleitung zur Herbeiführung

509824/0391

der Phasengleichheit wird in diesem Fall gleichzeitig durch dieses Wellenleiterstück gebildet. Da solche Weichen jedoch relativ kompliziert und aufwendig sind und der vom Haupterregere auf das Zentrum des Hilfsreflektors gerichtete Energieanteil wiederum nicht zur Abstrahlung gelangt, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, auch die Einspeisung der zusätzlichen Richtstrahlantenne unmittelbar über den Haupterregere des Hauptreflektors durchzuführen, indem im Sendebetrieb beispielsweise einfach ein Teil der vom Haupterregere in Richtung auf den Hilfsreflektor abgestrahlten Energie durch einen zusätzlichen am Hilfsreflektor angebrachten Hilfserregere aufgenommen und über eine entsprechend der geforderten Phasenbeziehung ausgebildete Verzögerungsleitung dem Einspeisepunkt der zusätzlichen Richtstrahlantenne zugeführt wird. Diese Art der elektrischen Verbindung zwischen zusätzlicher Richtstrahlantenne und Haupterregere kann in analoger Weise selbstverständlich auch im Empfangsbetrieb angewendet werden.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand einer schematischen Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Die Figur zeigt im Querschnitt eine nach dem Cassegrain-Prinzip arbeitende Rotationsparabolantenne mit einem etwa parabolisch gekrümmten Hauptreflektor 1, einem etwa im Brennpunktbereich dieses Hauptreflektors angeordneten annähernd hyperbolisch gekrümmten Hilfsreflektor 2 sowie einem im Scheitelpunktbereich des Hauptreflektors 1 angeordneten Haupterregere 3, beispielsweise einem Hornstrahler. Im Sendefall wird beispielsweise nach den Gesetzen der geometrischen Optik die vom Haupterregere 3 ausgehende Strahlung am Hilfsreflektor 2 auf den Hauptreflektor 1 reflektiert und verlässt diesen als Parallelstrahlung, wie dies durch die Strahlungsgänge 4 und 5 schematisch angedeutet ist.

509824/0391

Bei Cassegrain-Antennen dieser Art entsteht im Scheitelbereich des Hauptreflektors 1 eine sogen. Abschattzone 6, die flächengleich ist mit dem Hilfsreflektor 2. Der in diese Abschattzone 6 fallende Energieanteil geht sowohl im Sende- als auch im Empfangsfall verloren. Im Sendefall kann beispielsweise nur noch der eingezeichnete Strahl 5 den Hauptspiegel parallel verlassen, in Bezug auf die Symmetrieachse 7 der Antenne weiter innen liegende Strahlen können wegen des Hilfsreflektors 2 jedoch nicht abgestrahlt werden, sondern werden von diesem wieder zurückreflektiert.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist erfindungsgemäss in Hauptstrahlungsrichtung vor dem Hilfsreflektor 2 noch eine zusätzliche Richtstrahlantenne 8 angeordnet, die über eine Verzögerungsleitung 9 mit einem im Scheitel des Hilfsreflektors 2 angeordneten Hilfserreger 10 verbunden ist. Dieser beispielsweise als Hornstrahler ausgebildete Hilfserreger 10 ist auf den Haupterreger 3 ausgerichtet. Er nimmt im Sendefall einen Teil der vom Haupterreger 3 in Richtung auf den Hilfsreflektor 2 abgestrahlten Energie auf und gibt diese über die Leitung 9 verzögert an die Richtstrahlantenne 8 ab, die ihrerseits diesen Energieanteil parallel zu dem durch die Strahlengänge 4 und 5 angedeuteten Strahlungsanteil des Hauptreflektors 1 in Hauptstrahlungsrichtung abstrahlt.

Die Länge der Verzögerungsleitung 9 ist so gewählt, dass diese Abstrahlung der zusätzlichen Richtstrahlantenne 8 gleichphasig mit der vom Hauptspiegel 1 kommenden Strahlung erfolgt. Diese Verzögerungsleitung 9 kann beispielsweise eine aufgewickelte Koaxialleitung oder ein entsprechend ausgebildetes Hohlleiterstück sein.

509824/0391

Die zusätzliche Richtstrahlantenne kann von beliebiger bekannter Art sein. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel besteht sie aus mehreren vor einer Reflektorfläche angeordneten einzelnen Strahlerelementen, beispielsweise einfachen Dipolen. Sie kann beispielsweise auch aus einer oder mehreren sogen. Backfire-Antennen, vorzugsweise sogen. Shortbackfire-Antennen, bestehen. Je nach Grösse der Hilfsreflektorfläche kann auch ein einziger oder ein Bündel von mehreren Hornstrahlern als zusätzliche Richtstrahlantenne angebracht werden. Die zusätzliche Richtstrahlantenne kann auch als Parabolspiegelantenne ausgebildet werden, wobei in diesem Fall der im Scheitelbereich dieses zusätzlichen Parabolspiegels angeordnete Erreger über die Verzögerungsleitung 9 mit dem Hilfserreger 10 in Verbindung steht. Anstelle einer einfachen Parabolspiegelanordnung als zusätzliche Richtstrahlantenne kann u.U. auch eine in der Dimension kleinere zusätzliche Cassegrain-Parabolantenne vorgesehen werden. Auch eine Ausführung als sogen. Luneberglinse ist denkbar.

#### Patentansprüche

509824/0391

Patentansprüche

1. Richtstrahlantenne nach dem Cassegrain-Prinzip mit einem etwa im Brennpunktbereich eines Hauptreflektors angeordneten Hilfsreflektor und einem im Scheitelbereich des Hauptreflektors angeordneten Haupterreger, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass in Hauptstrahlungsrichtung vor dem Hilfsreflektor (2) eine zusätzliche Richtstrahlantenne (8) angeordnet ist, die über eine Verzögerungsleitung (9) mit dem Haupterreger (3) verbunden ist.
2. Richtstrahlantenne nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die zusätzliche Richtstrahlantenne (8) über einen im Scheitel des Hilfsreflektors (2) angeordneten und mit dem Haupterreger (3) zusammenwirkenden Hilfserreger (10) mit diesem Haupterreger (3) verbunden ist.
3. Richtstrahlantenne nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die zusätzliche Richtstrahlantenne eine aus einzelnen Strahlerelementen aufgebaute Flächenantenne ist.
4. Richtstrahlantenne nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die zusätzliche Richtstrahlantenne eine Spiegelantenne ist.

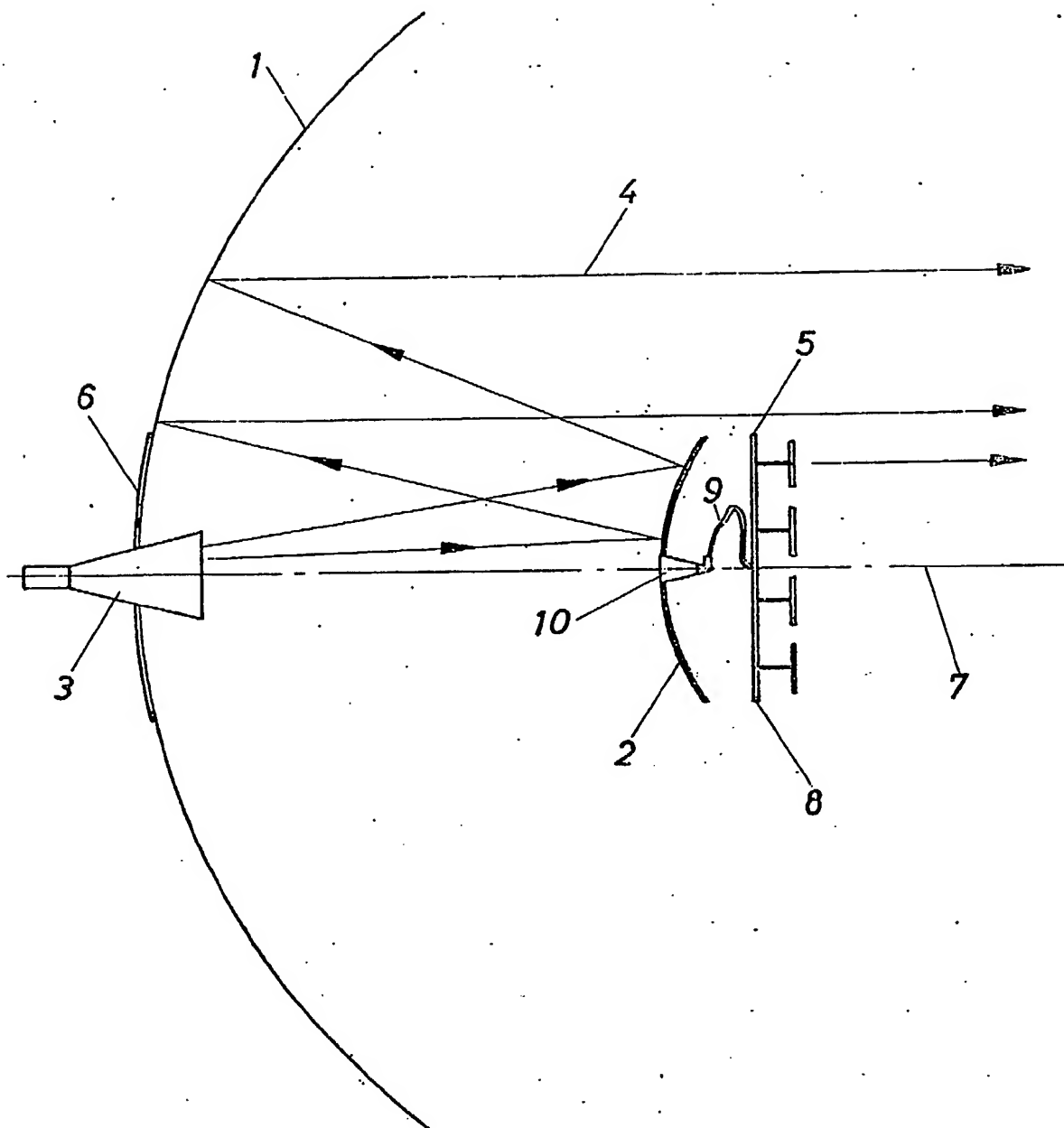
509824/0391

5. Richtstrahlantenne nach Anspruch 1 oder 2, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die  
zusätzliche Richtstrahlantenne durch eine Luneberg-  
linse gebildet ist.
6. Richtstrahlantenne nach Anspruch 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, dass der Hilfserreger  
ein im Scheitel des Hilfsreflektors (2) angeordneter  
und auf den Haupterreger (3) ausgerichteter Horn-  
strahler (10) ist.

509824/0391



8  
Leerseite



Ho1Q 19-18

50982470391

AT: 30.11.1973

OT: 12.06.1975